

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:

Byung-cheol SONG et al.

Application No.: Unassigned

Group Art Unit: Unassigned

Filed:

Examiner:

For: METHOD AND APPARATUS FOR DE-INTERLACING VIDEO SIGNAL

**SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIOR FOREIGN
APPLICATION IN ACCORDANCE
WITH THE REQUIREMENTS OF 37 C.F.R. § 1.55**

Commissioner for Patents
PO Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

In accordance with the provisions of 37 C.F.R. § 1.55, the applicant(s) submit(s) herewith a certified copy of the following foreign application:

Korean Patent Application No(s). 2002-87148

Filed: December 30, 2002

It is respectfully requested that the applicant(s) be given the benefit of the foreign filing date(s) as evidenced by the certified papers attached hereto, in accordance with the requirements of 35 U.S.C. § 119.

Respectfully submitted,

STAAS & HALSEY LLP

Date: 9/26/03

By: 

Michael D. Stein
Registration No. 37,240

1201 New York Ave, N.W., Suite 700
Washington, D.C. 20005
Telephone: (202) 434-1500
Facsimile: (202) 434-1501

대한민국 특허청
KOREAN INTELLECTUAL
PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원번호 : 10-2002-0087148
Application Number

출원년월일 : 2002년 12월 30일
Date of Application DEC 30, 2002

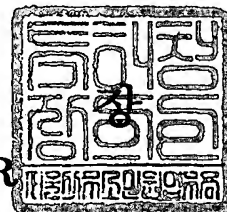
출원인 : 삼성전자주식회사
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2003 년 05 월 01 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0024
【제출일자】	2002. 12. 30
【국제특허분류】	H04N
【발명의 명칭】	디-인터레이싱 방법 및 그 장치
【발명의 영문명칭】	Method and apparatus for de-interlacing video signal
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	이영필
【대리인코드】	9-1998-000334-6
【포괄위임등록번호】	1999-009556-9
【대리인】	
【성명】	이해영
【대리인코드】	9-1999-000227-4
【포괄위임등록번호】	2000-002816-9
【발명자】	
【성명의 국문표기】	송병철
【성명의 영문표기】	SONG, Byung Cheol
【주민등록번호】	721108-1446725
【우편번호】	442-738
【주소】	경기도 수원시 팔달구 영통동 청명마을4단지 주공아파트 405동 1104 호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	천강욱
【성명의 영문표기】	CHUN, Kang Wook
【주민등록번호】	660103-1122918
【우편번호】	445-973

【주소】 경기도 화성군 태안읍 반월리 신영통현대아파트 106동 502호
【국적】 KR
【취지】 특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대리인
 필 (인) 대리인 이영
 이해영 (인)
【수수료】
【기본출원료】 20 면 29,000 원
【가산출원료】 3 면 3,000 원
【우선권주장료】 0 건 0 원
【심사청구료】 0 항 0 원
【합계】 32,000 원
【첨부서류】 1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】**【요약】**

인터레이스 포맷을 프로그레시브 포맷으로 변환하는 3차원 디-인터레이싱 방법 및 그 장치가 개시되어 있다. 본 발명은 현재 프레임 및 이전 프레임의 특정 화소 각각에 대해 저대역 통과 필터링하는 과정, 필터링된 화소들에 대한 차이값과 문턱값을 비교하여 현재 필드 내 디-인터레이싱할 각 화소 및 시공간적으로 주변에 위치한 화소들 각각에 대한 움직임 색인값을 검출하는 과정, 검출된 상기 움직임 색인값들을 기반으로 움직임 모드를 결정하는 과정, 결정된 움직임 모드에 따라 공간적 보간 및 시간적 보간을 선택적으로 수행하는 과정을 포함한다.

【대표도】

도 6

【명세서】

【발명의 명칭】

다-인터레이싱 방법 및 그 장치{Method and apparatus for de-interlacing video signal}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 종래의 3차원 다-인터레이싱 방법을 보이는 흐름도이다.

도 2는 종래의 움직임 색인값을 결정하기 위한 개념도이다.

도 3은 종래의 움직임 모드값을 결정하기 위한 개념도이다.

도 4는 본 발명에 따른 3차원 다-인터레이싱 장치를 보이는 블록도이다.

도 5는 도 4의 움직임 색인값 검출부의 상세도이다.

도 6은 본 발명에 따른 3차원 다-인터레이싱 방법을 보이는 흐름도이다.

도 7은 본 발명에 따른 움직임 모드값을 결정하기 위해 사용되는 움직임 색인값들을 도시한 것이다.

도 8은 4:2:0 포맷에서 수직 방향으로 YUV 샘플 포인트들을 도시한 것이다.

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<9> 본 발명은 영상 포맷 변환 시스템에 관한 것이며, 특히 인터레이스 포맷을 프로그래시브 포맷으로 변환하는 3차원 다-인터레이싱 방법 및 그 장치에 관한 것이다.

- <10> 통상적으로 MPEG-2 규격에서는 두 가지 스캔 포맷 즉, 인터레이스 포맷(interlaced format)과 프로그레시브 포맷(progressive format)이 존재한다. 비디오 디코더뿐만 아니라 인코더 (도시안됨)에서는 상황에 따라 인터레이스 포맷의 비디오 신호를 프로그레시브 포맷의 비디오 신호로 변환할 필요가 있다. 이때 그 포맷 변환을 디-인터레이싱 또는 IPC(Interlaced-to-progressive conversion)라고 한다.
- <11> 도 1은 종래의 3차원 디-인터레이싱 방법을 보이는 흐름도이다.
- <12> 디-인터레이싱을 위한 모든 동작은 보통 화소단위로 이루어진다.
- <13> 예컨대, 도 2에 도시된 바와 같이 n번째 필드의 (i,j)위치에서 IPC하는 것으로 가정하자. 이때 n번째 필드의 (i,j)위치 화소를 $Y_n(i,j)$ 라고 정의하자.
- <14> 먼저, IPC할 n번째 필드 및 시간적으로 전후의 필드(n-1, n+1)에 해당하는 영상 신호가 입력된다(112 과정).
- <15> 이어서, 도 2에 도시된 바와 같이 (n-1)번째 필드의 화소와 (n+1)번째 필드의 화소 간의 차이값(D_{motion})을 계산한다(114 과정). 예컨대, $Y_n(i,j)$ 에서의 차이값(D_{motion})은 시간적으로 $Y_n(i,j)$ 의 전후에 위치한 화소들 $Y_{n-1}(i,j)$ 과 $Y_{n+1}(i,j)$ 및 그들의 수평으로 좌우에 위치한 화소들 $Y_{n-1}(i,j\pm 1)$ 및 $Y_{n+1}(i,j\pm 1)$ 들을 이용해 수학식 1과 같이 나타낼 수 있다.
- <16> **【수학식 1】**
$$D_{motion} = \frac{1}{3} \sum_{k=1}^1 |Y_{n-1}(i,j+k) - Y_{n+1}(i,j+k)|$$
- <17> 이어서, 차이값(D_{motion})을 특정 문턱값(T)과 비교한다(116 과정). 이때 차이값(D_{motion})이 문턱값(T)보다 크면 $Y_n(i,j)$ 는 움직임이 있는 것으로 간주하여 그 움직임 색인값($Mn(i,j)$)을 "1"로 결정하고 (118 과정), 반대로 차이값(D_{motion})이 문턱값

(T)보다 적으면 $Y_n(i,j)$ 은 움직임이 없는 것으로 간주하여 그 움직임 색인값($M_n(i,j)$)을 "0"로 결정한다(126 과정),

<18> 위와 같은 방식으로 n번째 필드 내 IPC될 모든 화소들에 대해 움직임 색인값을 결정한다(124 과정).

<19> 이어서, n번째 필드 내 IPC될 모든 화소들의 움직임 색인값들이 정해지면 각 화소에 대해 자신의 움직임 색인값과 수평으로 좌우한 화소들의 움직임 색인 값들 및 바로 이전 필드의 움직임 색인값들 중 자신과 가장 가까운 화소들의 두 움직임 색인값들을 이용하여 최종적으로 모드값(M)을 결정한다(126 과정). 즉, 도 3에 도시된바와 같이 $Y_n(i,j)$ 의 모드값(M)은 수학 식2로 계산된다.

<20> **【수학식 2】**
$$M = \sum_{k=-1,+1} M_{n-1}(i+k,j) + \sum_{k=-1,0,+1} M_n(i,j+k)$$

<21> 여기서 $Y_n(i,j)$ 의 모드값(M)이 "0"일 경우 $Y_n(i,j)$ 은 정지 모드로 결정된다. 또한 $Y_n(i,j)$ 의 모드값(M)이 "0"가 아닐 경우 $Y_n(i,j)$ 은 움직임 모드를 갖는다(128 과정).

<22> 이어서, 정지 모드로 결정되면 시간적으로 인접한 두 화소의 평균을 이용한 시간적 보간(temporal interpolation) 방식이 적용된 화소값이 출력된다(132 과정). 반대로 움직임 모드로 결정되면 에지 방향성을 이용한 공간적 보간(spatial interpolation) 방식이 적용된 화소값이 출력된다(134 과정).

<23> n번째 필드의 IPC할 모든 화소들에 대해 IPC 과정이 끝나면 (136과정), 다음 필드에 대해 동일한 작업을 수행한다.

<24> 그러나 도 1과 같은 종래 기술의 경우 움직임 색인값을 결정하기 위해 현재화소와 수평으로 좌우한 두 화소들을 포함하여 겨우 세 화소들의 움직임 정보만을 이용하기 때

문에 충분한 움직임 정보를 반영하지 못한다. 결과적으로, 종래의 기술은 움직임이 많은 영상뿐 아니라 움직임이 적은 영상 모두에 강인한 문턱값(T)을 제공하지 못하는 문제점이 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <25> 본 발명이 이루고자하는 기술적 과제는 2차원 저 대역 필터링된 화소 값들로부터 검출되는 움직임 색인값들을 이용하여 IPC를 수행함으로써 움직임이 있는 영역뿐만 아니라 움직임이 없는 영역에서도 강인하게 움직임 모드를 결정할 수 있는 다-인터레이싱 방법 및 그 장치를 제공하는 데 있다.
- <26> 상기의 기술적 과제를 해결하기 위하여, 본 발명은 인터레이스 포맷을 프로그레시브 포맷으로 변환하는 다-인터레이싱 방법에 있어서,
- <27> (a) 현재 프레임 및 이전 프레임의 특정 화소 각각에 대해 저대역 통과 필터링하는 과정;
- <28> (b) 상기 (a) 과정에서 필터링된 화소들에 대한 차이값과 문턱값을 비교하여 현재 필드 내 다-인터레이싱할 각 화소 및 시공간적으로 주변에 위치한 화소들 각각에 대한 움직임 색인값을 검출하는 과정;
- <29> (c) 상기 (b) 과정에서 검출된 상기 움직임 색인값들을 기반으로 움직임 모드를 결정하는 과정;
- <30> (d) 상기 (c) 과정에서 결정된 움직임 모드에 따라 공간적 보간 및 시간적 보간을 선택적으로 수행하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 한다.

- <31> 상기의 다른 기술적 과제를 해결하기 위하여, 본 발명은 인터레이스 포맷을 프로그램 레시브 포맷으로 변환하는 디-인터레이싱 장치에 있어서,
- <32> 현재 프레임내에서 각 화소 위치에서 검출된 에지 방향에 따라 공간적으로 보간하는 공간적 보간수단;
- <33> 현재 프레임과 이전 프레임간의 두 화소를 평균하는 시간적 보간 수단;
- <34> 현재 프레임의 화소와 한 프레임 지연된 화소에 대해서 각각 2차원 저대역 통과 필터링하고, 그 필터링된 화소들에 대해 차이값을 구하고, 그 차이값을 문턱값과 비교하여 필드내 화소들의 움직임 색인값들을 검출하는 움직임 인덱스 검출수단;
- <35> 상기 움직임 인덱스 검출 수단에서 검출된 현재 필드의 화소 및 과거 필드 및 미래 필드의 주변 화소들의 움직임 색인값을 기반으로 움직임 모드를 결정하고, 그 움직임 모드에 따라 상기 공간적 보간 수단 및 상기 시간적 보간 수단을 선택하는 움직임 모드 결정 수단을 포함하는 것을 특징으로 한다.

【발명의 구성 및 작용】

- <36> 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 설명하기로 한다.
- <37> 도 4는 본 발명에 따른 3차원 디-인터레이싱 장치를 보이는 블록도이다.
- <38> 도 4를 참조하면, 제1, 제2프레임 메모리(410, 415)는 입력되는 영상 신호를 프레임 단위로 저장한다. 즉, 제2프레임 메모리(415)는 이전 프레임의 $n-1$ 번째 필드(F_{n-1})와 n 번째 필드(F_n)를 저장하고, 제1프레임 메모리(410)는 현재 프레임의 $n+1$ 번째 필드(F_{n+1})와 $n+2$ 번째 필드(F_{n+2})를 저장한다. 따라서 제1프레임 메모리(410)와 제2프레임 메모리(415)에 저장된 영상 신호를 이용하여 n 번째 필드와 $n+1$ 번째 필드를 IPC한다.

- <39> 움직임 색인값 검출부(420)는 현재 프레임의 한 화소(pm1)와 한 프레임 지연된 화소(pm2)에 대해서 각각 2차원 저대역 통과 필터링하고, 그 필터링된 화소들(cm1, cm2)에 대해 차이값(D_{motion})을 구하고, 차이값(D_{motion})을 문턱값(T)과 비교함으로써 필드 내 현재 라인의 움직임 색인값들을 검출한다.
- <40> 공간 보간부(430)는 n번째 필드(F_n) 및 n+1번째 필드(F_{n+1})내에서 각 화소 위치에서 검출된 에지 방향에 따라 공간적 보간을 수행한다.
- <41> 시간 보간부(450)는 현재 프레임과 이전 프레임간의 화소 별 평균값을 구한다.
- <42> 움직임 모드 결정부(460)는 움직임 인덱스 검출부(420)에서 검출된 현재 화소 및 주변 화소의 움직임 색인값을 모두 이용하여 움직임 모드를 결정하고, 그 움직임 모드에 따라 화소별로 공간 보간부(430)의 출력과 시간 보간부(450)의 출력 중 하나를 선택한다. 결국, 움직임 모드 결정부(460)는 IPC된 n번째 필드(F_n) 및 n+1번째 필드(F_{n+1})의 영상 신호를 출력한다.
- <43> 도 5는 도 4의 움직임 색인값 검출부의 상세도이다.
- <44> 도 5를 참조하면, 제1 로우패스필터(510)는 현재 프레임(F_{n+1} 및 F_{n+2})의 각 화소(pm1)에 대해서 2차원 저대역 통과 필터링한다. 제2 로우패스필터(520)는 이전 프레임(F_{n-1} 및 F_n)의 화소(pm1)와 공간적으로 같은 위치의 화소(pm2)에 대해서 2차원 저대역 통과 필터링한다. 이때 제1로우패스필터(510) 및 제2로우패스필터(520)는 각 화소들에 대해 소정의 영역 내에서 웨이티드 에버리징(weighted averaging)된 화소값을 출력한다.
- <45> 차 계산부(530)는 제1 로우패스필터(510)에서 출력되는 화소값(cm1)과 제2로우패스필터(520)에서 출력되는 화소값(cm2)간에 차이값을 구한다.

- <46> 절대치 계산부(540)는 차 계산부(530)에서 구해진 차이값에 절대값을 취한다.
- <47> 움직임 색인값 결정부(550)는 절대치 계산부(540)에서 계산된 차이값을 문턱값과 비교하여 각 화소의 움직임 색인값을 결정한다. 즉, 움직임 색인값 결정부(550)는 차이값이 문턱값보다 크면 움직임을 있는 것으로 간주하여 해당 화소의 움직임 인덱스값을 1로 결정하고, 차이값이 문턱값보다 적으면 움직임을 없는 것으로 간주하여 해당 화소의 움직임 색인값을 "0"으로 결정한다.
- <48> 도 6은 본 발명에 따른 3차원 디-인터레이싱 방법을 보이는 흐름도이다.
- <49> 디-인터레이싱을 위한 모든 동작은 휘도 성분의 화소단위로 이루어진다. $F_n(i, j)$ 은 n 번째 필드의 (i, j) 위치에 있는 화소로 정의한다.
- <50> 먼저, 현재 프레임(F_{n+1} 및 F_{n+2})과 이전 프레임 (F_{n-1} 및 F_n)의 영상 신호를 입력한다(612 과정). 이때 n 번째 필드(F_n)의 IPC를 수행하는 경우를 보자. 예컨대, IPC하고자 하는 $F_n(i, j)$ 과 시간적으로 전후한 두 화소 중 $F_{n+1}(i, j)$ 을 제1출력 화소(pm1)라 하고, 한 프레임 지연된 $F_{n-1}(i, j)$ 을 제2출력 화소(pm2)라 한다.
- <51> 이어서, 제1출력 화소(pm1) 및 제2출력 화소(pm2)을 각각 2차원 저대역 통과 필터링을 통해 제1필터출력값(cm1) 및 제2필터출력값(cm2)이 생성된다(614 과정). 예컨대, 2차원 저대역 통과 필터링은 현재 화소를 중심으로 수직 및 수평으로 정해진 윈도우 영역 내의 화소들에 대해 특정 필터 계수를 곱하여 평균을 구하는 방식 즉, 웨이트드 에버리징(weighted averaging)이 될 수 있다. 이런 저대역 통과 필터링을 제1출력 화소(pm1) 및 제2출력 화소(pm2)에 대해 수행한다. 여기서 제1필터출력값(cm1)은 수학 식 3과 같이 나타낼 수 있다.

<52> **【수학식 3】**
$$cm1 = \sum_{l=-1,0,1} w_{0,l} F_{n+1}(j,j+l) + \sum_{k=-1,1} \sum_{l=-1,0,1} w_{k,l} F_{n+2}(i+k,j+l)$$

<53> 제2필터출력값(cm2)는 수학 식 4과 같이 나타낼 수 있다.

<54> **【수학식 4】**
$$cm2 = \sum_{l=-1,0,1} w_{0,l} F_{n-1}(j,j+l) + \sum_{k=-1,1} \sum_{l=-1,0,1} w_{k,l} F_n(i+k,j+l)$$

<55> 수학 식 3, 4에서 $w_{k,l}$ 은 2차원 저대역 필터링을 위한 소정 영역 예컨대, 3 × 3 영역 내에서의 필터 계수이다.

<56> 이어서, 제1필터출력값(cm1)과 제2필터출력값(cm2)의 차를 구한 후 절대값을 취하여 차이값(D_{motion})을 얻는다(616 과정).

<57> 이어서, 차이값(D_{motion})을 문턱값(T)과 비교한다(618 과정). 이때 차이값(D_{motion})이 문턱값(T)보다 크면 IPC할 화소 $F_n(i,j)$ 는 움직임이 있는 것으로 간주하여 그 움직임 색인값($Mn(i,j)$)을 "1"로 결정하고(622 과정), 또한 차이값(D_{motion})이 문턱값(T)보다 작으면 IPC할 화소 $F_n(i,j)$ 은 움직임이 없는 것으로 간주하여 그 움직임 색인값($Mn(i,j)$)을 "0"로 결정한다(624 과정),

<58> 이런 식으로, F_n 내 IPC할 모든 화소들에 대해 차이값(D_{motion})을 구하고 문턱값(T)과 비교함으로써 움직임 색인값을 구한다(626 과정). 이어서, F_{n+1} 내의 IPC할 모든 화소들에 대해 614 과정 내지 626 과정을 반복한다.

<59> 이어서, F_n 과 F_{n+1} 내 IPC할 모든 화소들의 움직임 색인값들이 정해졌다고 가정하면, F_n 및 주변 필드들의 움직임 색인값들을 이용하여 F_n 내 IPC될 각 화소의 움직임 모드값(M)를 결정한다(628 과정). 예컨대, 본 발명의 IPC는 인접한 두 프레임을 리드한 후 첫 번째 프레임의 바텀 필드, 두 번째 프레임의 탑 필드를 각각 라인 순서대로 수행한다. 도 7을 참조하면, 어두운 원은 탑 필드 화소들, 흰색 원은 바텀 필드 화소들을

의미한다. 편의상 수직 방향의 화소들만 시간 축으로 도시하였다. 도 7에서 IPC되는 필드들은 F_n, F_{n+1} 이며, 현재 IPC될 화소는 F_n 의 어두운 네모 위치(i, j)의 화소이다. 그 IPC될 화소에 대한 움직임 모드값(M)은 자기 자신의 움직임 색인값과 흰 네모 위치의 움직임 색인값들을 이용하여 결정된다. 여기서 과거 필드(F_{n-2}, F_{n-1})의 움직임 색인값들은 모두 특정 영역에 저장되어 있다. 또한 IPC될 라인의 상위 라인의 움직임 색인값들도 시간적으로 이미 구해진 값들이다. 따라서, $F_n(i, j)$ 의 움직임 모드값(M)은 F_n 내 화소들의 움직임 색인값들 중 $M_n(i, j)$ 과 $M_n(i, j \pm 1)$ 들, F_{n+1} 내 화소들 중 $F_n(i, j)$ 와 가장 거리가 가까운 화소들의 움직임 색인값들 즉, $M_{n+1}(i-1, j)$ 과 $M_{n+1}(i-1, j \pm 1)$ 들, 또한 F_{n-1} 내 화소들 중 $F_n(i, j)$ 와 가장 거리가 가까운 화소들의 움직임 색인값들 즉, $M_{n-1}(i \pm 1, j)$ 들과 $M_{n-1}(i \pm 1, j \pm 1)$ 들, 마지막으로 F_{n-2} 내 화소들 중 $F_n(i, j)$ 와 가장 거리가 가까운 화소들의 움직임 색인값들 즉, $M_{n-2}(i, j)$ 들과 $M_{n-2}(i, j \pm 1)$ 들을 모두 이용하여 수학 식5 같이 표현된다.

<60>
$$M = \sum_{k=-1}^1 \{M_n(i, j+k) + M_{n+1}(i-1, j+k) + M_{n+1}(i-1, j+k) + M_{n+1}(i+1, j+k) + M_{n-2}(i, j+k)\}$$

【수학식 5】

<61> 다른 실시예로, 움직임 모드값(M)은 상황에 따라 수학 식5에서 사용된 15개의 움직임 색인값들중 일부만을 혹은 추가적으로 사용하여 계산될 수 있다.

<62> 여기서 움직임 모드값(M)이 "0"이면, $F_n(i, j)$ 은 정지 모드를 가지며, 움직임 모드값(M)이 "0"이 아니면, $F_n(i, j)$ 은 움직임 모드를 갖는다(632 과정).

<63> 이어서, 정지 모드로 결정되면 인접한 두 화소의 평균을 이용한 시간적 보간(temporal interpolation) 방식이 적용된 화소값이 출력된다(636과정). 반대로 움직임

모드로 결정되면 에지 방향성을 이용한 공간적 보간(spatial interpolation)방식이 적용된 화소값이 출력된다(634 과정).

<64> 이런 방식으로, F_n 내 IPC할 모든 화소들에 대해 움직임 모드값(M)에 따라 시간적 보간 기법 및 공간적 보간 기법을 적응적으로 수행함으로써 최종적으로 보간될 휘도 성분의 화소값들이 모두 출력된다(638과정). F_{n+1} 내 IPC할 모든 화소들에 대해서도 628과정 부터 638과정을 동일하게 적용한다. 결국, 본 발명의 IPC 방법은 종래 기술보다 더 많은 움직임 색인값을 사용함으로써 움직임이 있는 영역뿐만 아니라 움직임이 없는 영역에서도 강인하게 움직임 모드를 결정할 수 있다.

<65> 다른 실시예로 4:2:0 YUV 영상신호에서 UV성분을 3차원 IPC하는 방법을 제시한다. 즉, UV성분의 화소들에 대해서 Y 성분의 화소들처럼 움직임을 검출하여 공간 보간(spatial interpolation)과 시간 보간(temporal interpolation)을 선택적으로 사용한다. 그러나, UV성분의 화소들은 변화가 매우 적기 때문에 자체적인 움직임 색인값을 이용한 움직임 모드 결정은 오류를 발생할 수 있다. 따라서, 본 발명은 Y성분의 화소들에서 얻어진 움직임 모드값을 이용하여 UV성분들의 움직임 모드를 결정한다. 도 8은 4:2:0 인터레이스(interlaced) 영상에서 UV성분의 화소들의 위치를 나타낸다. 여기서, 원 부분은 Y 성분, X 부분은 UV성분을 의미한다.

<66> 도 8에서 n 번째 바텀 필드의 위치 A에서 UV성분의 화소를 디-인터레이싱한다고 가정하자. 본 발명에서는 위치 B의 Y성분의 움직임 모드값을 위치 A의 UV성분의 움직임 모드값으로 대신 사용한다. 일단 Y성분의 모드 값은 신뢰감이 있고 위치 A와 B 사이의 거리도 UV성분 기준으로 매우 작기 때문에(1/4 정도) 제안한 움직임 모드 결정 방법은 의미가 있다. 다른 위치의 UV성분의 화소들에 대한 IPC도 동일한 방식으로 수행한다. 따라

서 IPC될 UV 성분의 화소에서의 움직임 모드값이 "0"이면 시간 보간을 수행하며, "0"이 아니면 90도 방향의 상하 인접한 화소들의 평균값을 구한다. UV 성분의 화소들은 움직임이 적기 때문에, Y성분의 화소들에서처럼 방향성 보간(directional interpolation)이 어렵다. 또한 Y성분의 방향값을 이용하려 해도 Y 성분의 방향과 UV 성분의 방향이 다른 가능성이 많기 때문에 UV 성분의 화소들에는 90도 방향의 단순 공간적 보간(spatial interpolation)을 수행한다.

<67> 본 발명은 상술한 실시예에 한정되지 않으며, 본 발명의 사상내에서 당업자에 의한 변형이 가능함은 물론이다.

<68> 본 발명은 또한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체에 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드로서 구현하는 것이 가능하다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 컴퓨터 시스템에 의하여 읽혀질 수 있는 데이터가 저장되는 모든 종류의 기록장치를 포함한다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체의 예로는 ROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 하드디스크, 플로피디스크, 플래쉬 메모리, 광데이터 저장장치 등이 있으며, 또한 캐리어 웨이브(예를 들어 인터넷을 통한 전송)의 형태로 구현되는 것도 포함한다. 또한 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템에 분산되어, 분산방식으로 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드로서 저장되고 실행될 수 있다.

【발명의 효과】

<69> 상술한 바와 같이 본 발명에 의하면, 2차원 저 대역 필터링된 화소 값들로부터 검출되는 움직임 색인값들을 이용하여 디-인터레이싱을 수행함으로써 움직임이 있는 영역 뿐만 아니라 움직임이 없는 영역에서도 강인하게 움직임 모드를 결정할 수 있다.

【특허청구범위】

【청구항 1】

인터레이스 포맷을 프로그레시브 포맷으로 변환하는 다-인터레이싱 방법에 있어서,

(a) 현재 프레임 및 이전 프레임의 특정 화소 각각에 대해 저대역 통과 필터링하는 과정;

(b) 상기 (a) 과정에서 필터링된 화소들에 대한 차이값과 문턱값을 비교하여 현재 필드 내 다-인터레이싱할 각 화소 및 시공간적으로 주변에 위치한 화소들 각각에 대한 움직임 색인값을 검출하는 과정;

(c) 상기 (b) 과정에서 검출된 상기 움직임 색인값들을 기반으로 움직임 모드를 결정하는 과정;

(d) 상기 (c) 과정에서 결정된 움직임 모드에 따라 공간적 보간 및 시간적 보간을 선택적으로 수행하는 과정을 포함하는 다-인터레이싱 방법.

【청구항 2】

제1항에 있어서, 상기 (a) 과정은 한 프레임의 각 화소를 중심으로 수직 수평으로 특정 크기의 윈도우 영역 내의 화소들에 대해 특정 필터 계수를 곱하여 평균을 구하는 웨이트드 에버리징(weighted averaging)하는 것임을 특징으로 하는 다-인터레이싱 방법.

【청구항 3】

제1항에 있어서, 현재 IPC할 필드가 n 번째 필드이고, n 번째 필드 내 (i, j) 위치의 화소를 $Y_n(i, j)$ 라 하면, 상기 (b)과정은

차이값이 문턱값보다 크면 현재 화소 $Y_n(i, j)$ 의 움직임 색인값 ($M_n(i, j)$)을 1로 결정하고, 또한 차이값이 문턱값 보다 적으면 $Y_n(i, j)$ 의 움직임 색인값($M_n(i, j)$)을 0 으로 결정하는 것임을 특징으로 하는 디-인터레이싱 방법.

【청구항 4】

제1항에 있어서, 상기 (c) 과정의 $Y_n(i, j)$ 의 움직임 모드값은

$$M = \sum_{k=-1}^1 \{M_n(i, j+k) + M_{n+1}(i-1, j+k) + M_{n-1}(i-1, j+k) + M_{n-1}(i+1, j+k) + M_{n-2}(i, j+k)\}$$

로 결정되며, 여기서 $M_n(i, j)$ 는 $Y_n(i, j)$ 의 움직임 색인값임을 특징으로 하는 디-인터레이싱 방법.

【청구항 5】

제1항에 있어서, 상기 (c) 과정에서 현재 필드 내 각 화소의 움직임 색인값과 시공간적으로 주변에 위치한 화소들의 움직임 색인값들을 모두 더한 값이 0이면 $Y_n(i, j)$ 는 정지 모드를 가지며, 0이 아니면 $Y_n(i, j)$ 은 움직임 모드를 가짐을 특징으로 하는 디-인터레이싱 방법.

【청구항 6】

제1항에 있어서, 상기 (d) 과정은 정지 모드로 결정되면 시간적 보간(temporal interpolation)을 적용한 화소값을 출력하고, 움직임 모드로 결정되면 공간적 보간(spatial interpolation)을 적용한 화소값을 출력하는 것임을 특징으로 하는 디-인터레이싱 방법.

【청구항 7】

제1항에 있어서, 휘도 성분의 화소에 대한 상기 움직임 모드를 색차 성분의 화소로 대치하고,

상기 정지 모드로 결정되면 인접한 두 화소를 시간축으로 보간한 색차 성분의 화소값이 출력되고, 움직임 모드로 결정되면 90도 방향의 공간적으로 보간한 색차 성분의 화소값이 출력되는 과정을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 다-인터레이싱 방법.

【청구항 8】

인터레이스 포맷을 프로그레시브 포맷으로 변환하는 다-인터레이싱 장치에 있어서,
현재 프레임내에서 각 화소 위치에서 검출된 에지 방향에 따라 공간적으로 보간하는 공간적 보간수단;

현재 프레임과 이전 프레임간의 두 화소를 평균하는 시간적 보간 수단;

현재 프레임의 화소와 한 프레임 지연된 화소에 대해서 각각 2차원 저대역 통과 필터링하고, 그 필터링된 화소들에 대해 차이값을 구하고, 그 차이값을 문턱값과 비교하여 필드내 화소들의 움직임 색인값들을 검출하는 움직임 색인값 검출수단;

상기 움직임 색인값 검출 수단에서 검출된 현재 필드의 화소 및 과거 필드 및 미래 필드의 주변 화소들의 움직임 색인값을 기반으로 움직임 모드를 결정하고, 그 움직임 모드에 따라 상기 공간적 보간 수단 및 상기 시간적 보간 수단을 선택하는 움직임 모드 결정 수단을 포함하는 다-인터레이싱 장치.

【청구항 9】

제8항에 있어서, 상기 움직임 색인값 검출수단은

현재 프레임의 화소에 대해서 2차원 저대역 통과 필터링하는 제1로우패스필터;

한 프레임 지연된 화소에 대해서 2차원 저대역 통과 필터링하는 제2로우패스필터;

상기 제1로우패스필터에서 출력되는 화소값과 상기 제2로우패스필터에서 출력되는 화소값간에 차이값을 구하는 차 계산부;

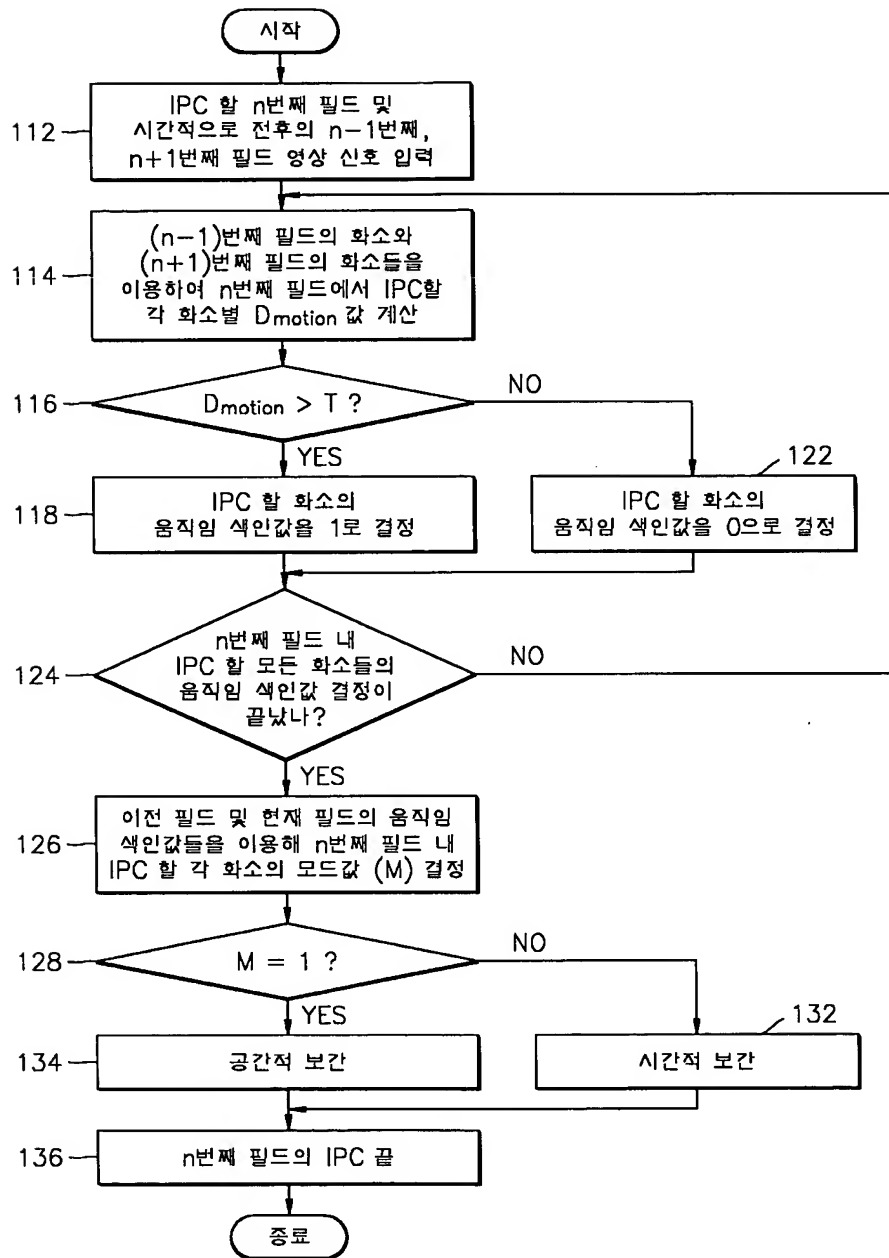
상기 절대치 계산부에서 계산된 차이값을 문턱값과 비교하여 해당 위치의 화소의 움직임 인덱스값을 결정하는 상기 움직임 색인값 결정부를 포함하는 것을 특징으로 하는 디-인터레이싱 장치.

【청구항 10】

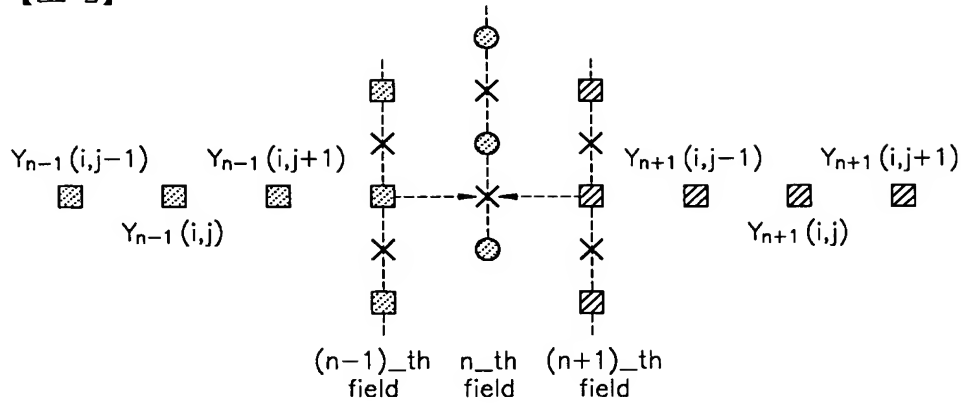
제9항에 있어서, 상기 움직임 색인값 결정부는 상기 차이값이 문턱값보다 크면 해당 화소의 움직임 색인값을 1로 설정하고, 차이값이 문턱값보다 적으면 해당 화소의 움직임 색인값을 0으로 설정하는 것임을 특징으로 하는 디-인터레이싱 장치.

【도면】

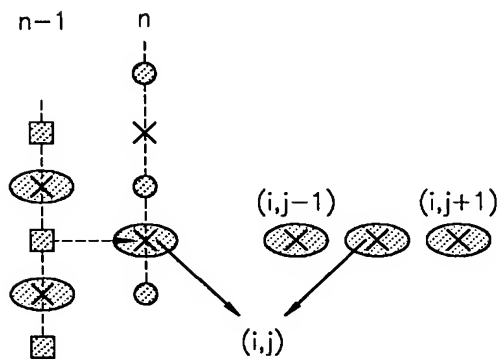
【도 1】



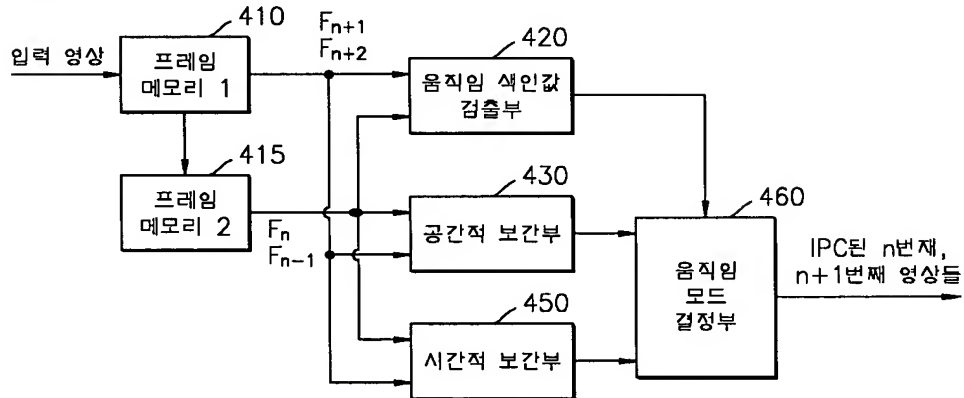
【도 2】



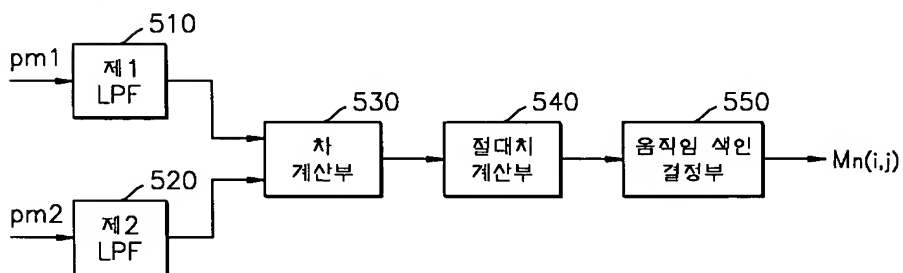
【도 3】



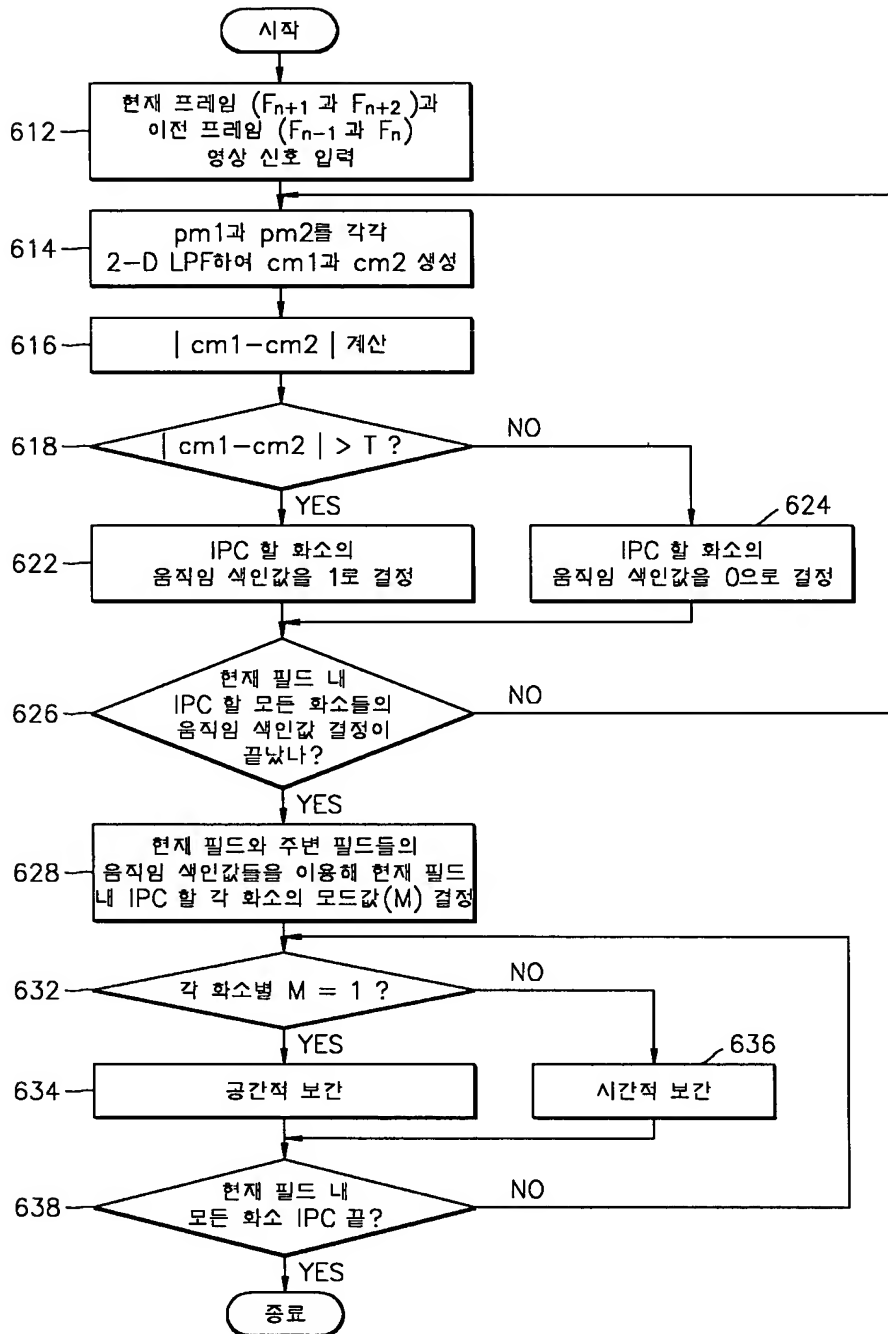
【도 4】



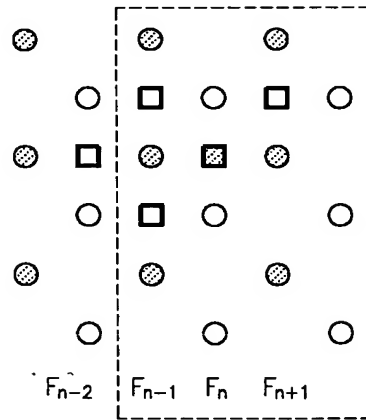
【도 5】



【도 6】



【도 7】



【도 8】

